



**Procédé de coulée d'une matière autour de pièces creuses allongées et courbes, en particulier de tubes courbes ou cintrés ou de systèmes tubulaires.**

Société dite : KARL SCHMIDT GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG résidant en République Fédérale Allemande.

**Demandé le 23 décembre 1959, à 13<sup>h</sup> 4<sup>m</sup>, à Paris.**

**Délivré le 29 août 1960.**

*(Demande de brevet déposée en République Fédérale Allemande le 24 décembre 1958, au nom de la demanderesse.)*

Pour surmonter les difficultés qui se produisent quand on coule du métal autour d'objets tubulaires, en particulier pour éviter l'enfoncement des parois de tubes courbés plusieurs fois, et pour éviter la pénétration de métal liquide dans ces tubes courbés plusieurs fois on a recommandé, dans le procédé de coulée au sable ou en coquille, entre autres des mesures qui consistent à faire passer, pendant que l'on coule du métal autour des tubes, des gaz ou des liquides sous une contre-pression réglable à travers la cavité semblable à un canal, la valeur de cette contre-pression correspondant à la résistance de déformation des tubes aux températures de coulée.

Pour fermer de façon étanche la cavité du tube par rapport au métal liquide dont on l'entoure, on a également déjà recommandé de le remplir d'un bouchon, par exemple en sable de moulage, ou encore de prévoir des noyaux formant bouchons aux extrémités des tubes, pour les fermer.

Il se produit des difficultés beaucoup plus grandes lorsqu'on coule du métal autour de pièces creuses courbées lorsqu'il s'agit de couler autour d'elles du métal par le procédé de coulée à la presse, ou par le procédé d'injection (donc d'une manière générale dans la coulée sous pression). Dans ce procédé de coulée, le remplissage du moule de coulée s'effectue non pas sous l'action du poids du métal, comme dans la coulée au sable ou la coulée ordinaire en coquille, mais sous l'action d'une pression accrue qui peut éventuellement atteindre des valeurs d'environ 1 500 kg/cm<sup>2</sup>, en même temps que le métal liquide atteint des vitesses d'écoulement relativement élevées. En conséquence, le métal pénètre même dans les cavités les plus petites du moule, de sorte qu'il faut réaliser d'une manière certaine une fermeture absolument étanche des objets tubulaires à entourer de métal coulé, par rapport à la cavité qu'il s'agit, dans le moule, de remplir de métal.

Les moules de coulée sous pression et par conséquent aussi les tubes cintrés ou systèmes tubulaires qu'il s'agit de noyer à la coulée et qui sont placés dans ces moules sont exposés pendant la coulée à des charges mécaniques élevées. Il se produit une augmentation sensible de la contrainte mécanique par la chaleur de frottement qui prend naissance du fait du métal qui s'écoule rapidement dans les cavités des moules. La chaleur de frottement entraîne une augmentation supplémentaire de la contrainte thermique. Par ce moyen, on abaisse la résistance de durée et au flambage des tubes, on augmente le risque de l'écrasement et on modifie la position initiale des tubes ou systèmes tubulaires dans la cavité des moules. Aussi n'était-il pas possible jusqu'à présent de noyer à la coulée de façon correcte dans du métal liquide par le procédé de coulée sous pression des pièces creuses courbes.

Selon l'invention, on résout ce problème par le fait qu'on utilise les tubes courbes sous la forme de tubes en acier étiré sans soudure qui présentent des supports qui sont disposés de préférence à des nœuds ou à des endroits de dérivations, et dans la région des extrémités des courbures, et par le fait qu'en outre les tubes sont recouverts d'une couche de protection calorifuge, comme par exemple d'un mélange de farine d'amiante et d'orthosilicate de soude, sur leur surface extérieure, et enfin en veillant à ce que, par le calcul de la pression d'injection et de la vitesse d'injection dans la machine de coulée sous pression, le métal d'enrobage se solidifie contre la pièce creuse courbe à noyer dans le métal avant même que le moule de coulée soit entièrement rempli. Pour satisfaire à cette dernière condition, on commence par faire avancer lentement le piston de la machine de coulée sous pression, jusqu'à ce qu'on atteigne une pression déterminée, à la suite de quoi on fait avancer le piston à une vitesse

accélérée jusqu'à ce qu'on atteigne la pression finale.

Les dessins joints représentent un exemple d'exécution :

La figure 1 représente en partie en élévation et en partie en coupe un tube qui a été entouré à la coulée avec du métal par le procédé de coulée sous pression;

La figure 2 est la vue en plan qui correspond à la figure 1;

La figure 3 représente en partie en élévation et en partie en coupe une autre forme de réalisation du tube à noyer à la coulée;

La figure 4 représente le moule de coulée, avec le tube à noyer à la coulée, et le mode de fonctionnement des dispositifs de réception et de fermeture;

La figure 5 est une coupe longitudinale de la pièce coulée avec le tube noyé à la coulée;

La figure 6 est une coupe de la pièce coulée, le long de la ligne A-B de la figure 5;

La figure 7 représente la forme de réalisation des deux moitiés du moule de coulée qui constituent la cavité des moules et les dispositifs de réception et de fermeture étanche pour le tube à noyer à la coulée, de même que la position du tube dans le moule.

Un tube *a* étiré sans soudure qui a été cintré en *b* et *c* et qui présente en *d* une dérivation, reçoit, en vue d'être supporté, des tenons *e* semblables à des tubes, qui sont fixés contre la surface extérieure du tube par soudure, comme permet de le reconnaître la représentation en coupe. Le tube peut également présenter, selon la représentation de la figure 3, encore d'autres dérivation *f* qui sont perpendiculaires à la direction de fermeture du moule et qui sont supportées par des noyaux mobiles.

Pour noyer à la coulée un tube de ce genre, on le supporte dans le moule de coulée de la manière représentée dans la figure 4.

Il apparaît qu'il est avantageux d'entourer les tubes, avant de les placer dans le moule de coulée sous pression prêt à être utilisé, d'une couche de protection *g* calorifuge. Elle peut être constituée avec avantage en partie de mélanges de farine d'amiante avec de l'orthosilicate de soude. Par ce moyen, on obtient une solidification prématurée du métal qui pénètre dans la cavité du moule, tout autour du tube cintré ou système tubulaire, avant que l'ensemble du moule soit rempli de métal. De cette façon, la pièce creuse à noyer à la coulée subit une consolidation supplémentaire pendant la coulée.

Pour maintenir le tube solidement dans la position. fixée à l'avance, il est avantageux d'autre part d'utiliser des pinules *h*. Les pinules sont de forme conique et s'engagent à l'intérieur de tubes à leurs extrémités, cependant que le diamètre extérieur

des pinules provoque un léger enroulement des extrémités ouvertes des tubes. De cette façon, on obtient une pression d'application qui empêche, en combinaison avec les supports tubulaires, un déplacement du tube et garantit en outre une fermeture absolument étanche des extrémités ouvertes des tubes, de sorte que la masse fondue qui pénètre sous pression élevée et à grande vitesse à l'intérieur de la cavité du moule ne peut pas pénétrer à l'intérieur des tubes. Dans la figure 7 sont indiqués les outils *i* à l'aide desquels on peut mettre en place les pinules et également les retirer.

Il est également possible, dans des cas particuliers, de fermer par soudure les extrémités des tubes, en vue d'empêcher la pénétration du métal liquide sous l'action de la pression de coulée.

#### RÉSUMÉ

Procédé d'enrobage, par coulée, de pièces creuses allongées et courbes avec des matières métalliques, en particulier de tubes cintrés et de systèmes tubulaires, caractérisé par les points suivants, pris séparément ou en combinaisons;

1° On maintient ou on supporte, en particulier aux nœuds ou aux emplacements de dérivation et dans la région des extrémités des courbures, par des supports fixés aux tubes spécialement, de préférence par soudure, les pièces tubulaires qu'il s'agit de noyer à la coulée et qui se présentent sous la forme de tubes d'acier étirés et sans soudure, dans le moule, prêt à servir à la coulée sous pression, et on munit en outre la surface des pièces creuses courbes à noyer à la coulée d'une couche calorifuge.

2° On utilise, comme couche de protection calorifuge, des mélanges de farine d'amiante avec de l'orthosilicate de soude.

3° Dans le moule de coulée sont prévues des pinules coniques à l'aide desquelles on fixe la position des tubes à noyer à la coulée, et on les ferme de façon étanche aux extrémités ouvertes pour empêcher la pénétration du métal entrant dans le moule, par le fait que les pinules s'engagent dans les extrémités ouvertes des tubes.

4° On calcule la pression et la vitesse de coulée dans la machine de coulée sous pression de façon que le métal coulé autour des pièces se solidifie tout autour des pièces creuses courbes à noyer à la coulée avant même que le moule de coulée soit entièrement rempli.

Société dite : KARL SCHMIDT GESELLSCHAFT  
MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG

Par procuration :

G. BEAU DE LOMÉNIE, André ARMENGAUD & G. HOUSARD

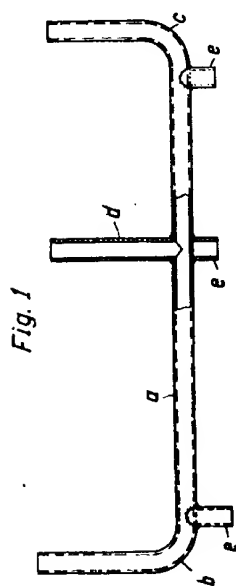


Fig. 1

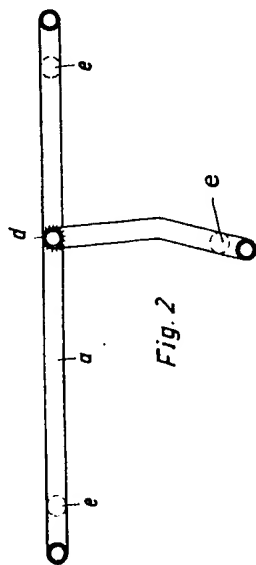


Fig. 2

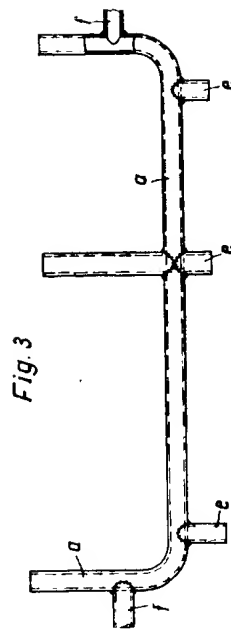


Fig. 3

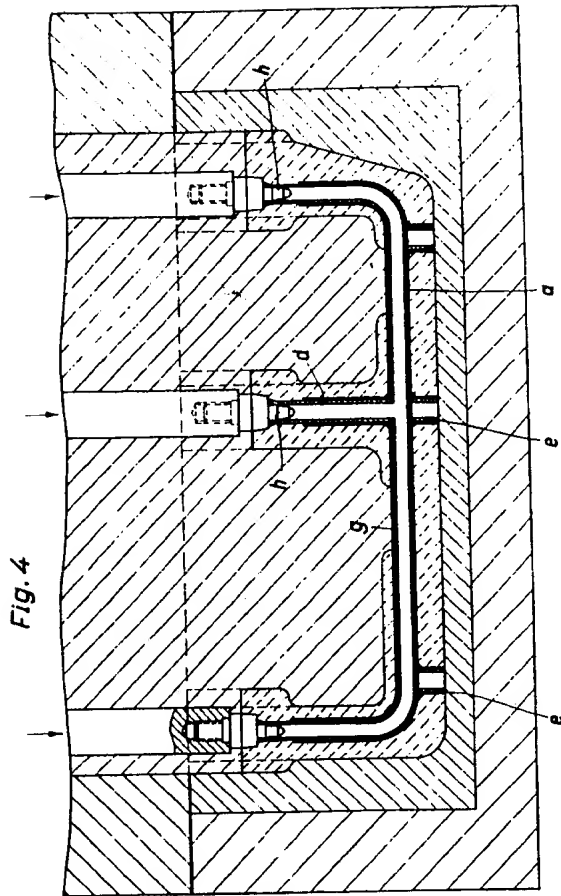


Fig. 4

Fig. 1

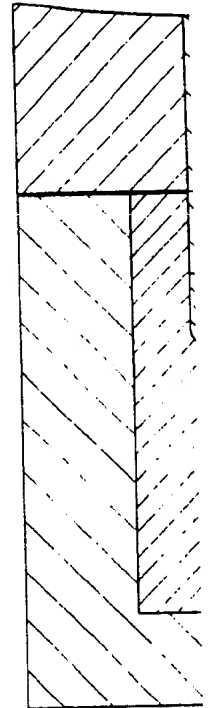
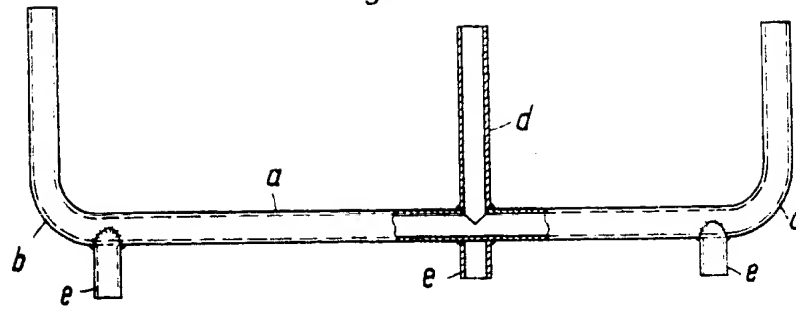


Fig. 2

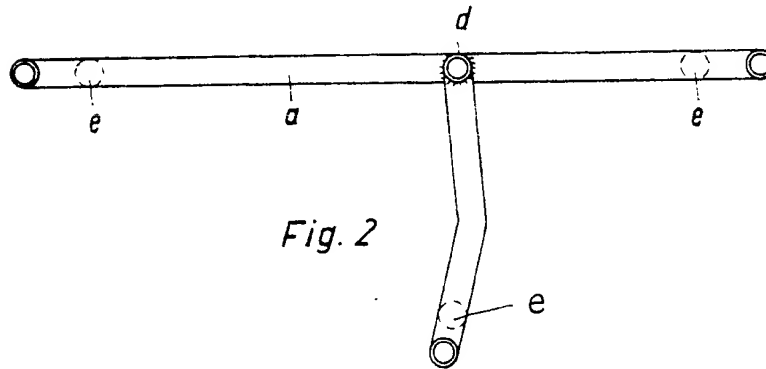


Fig. 3

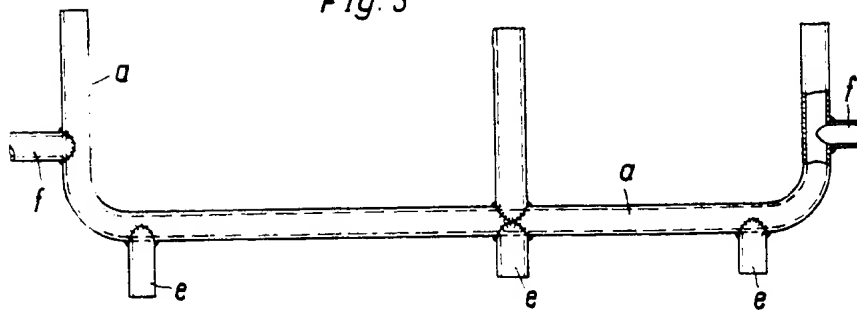
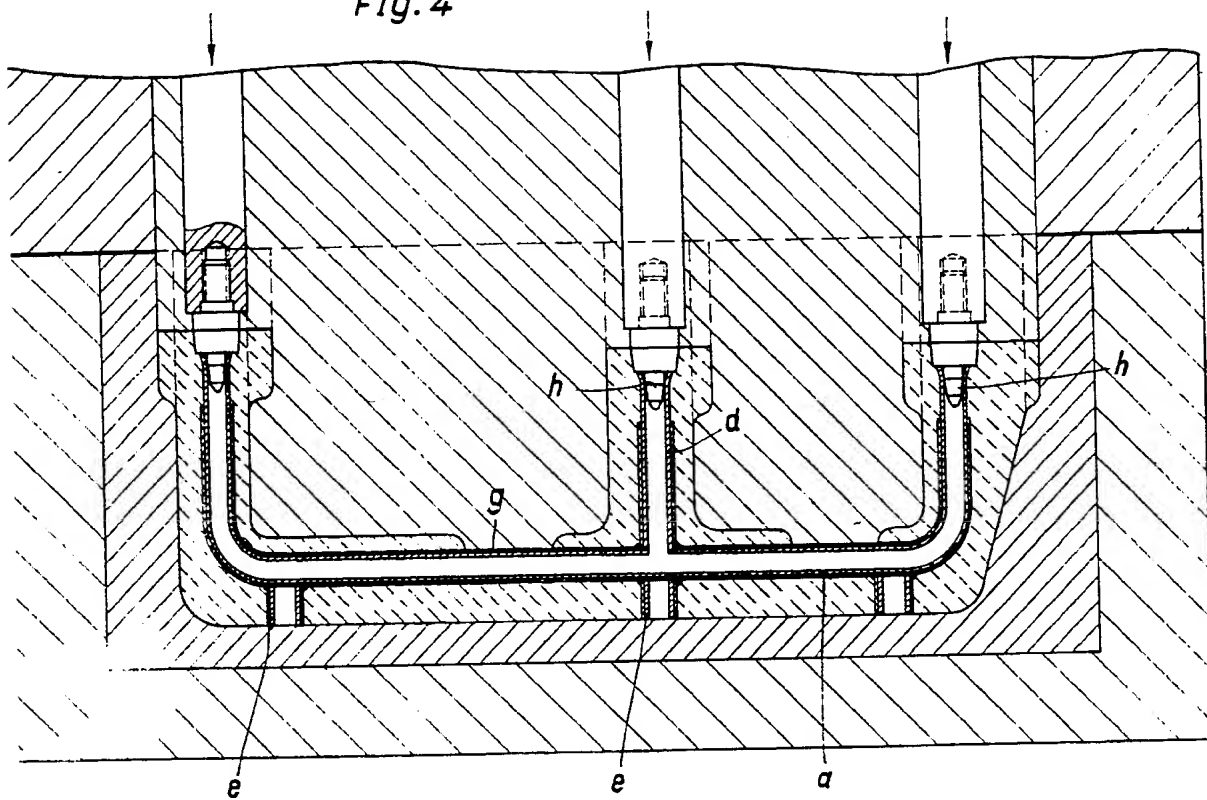


Fig. 4



.

.

.

.

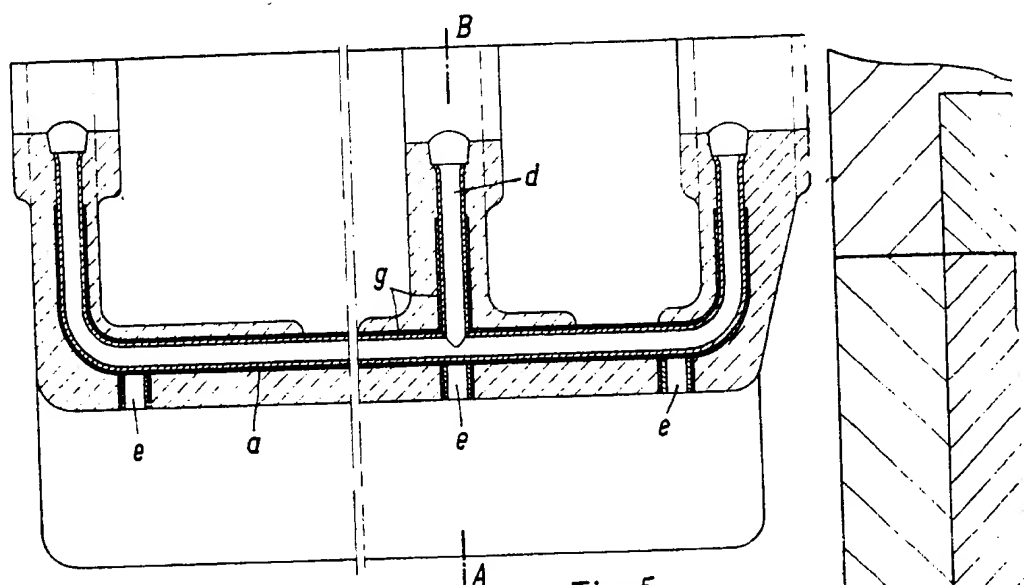


Fig. 5

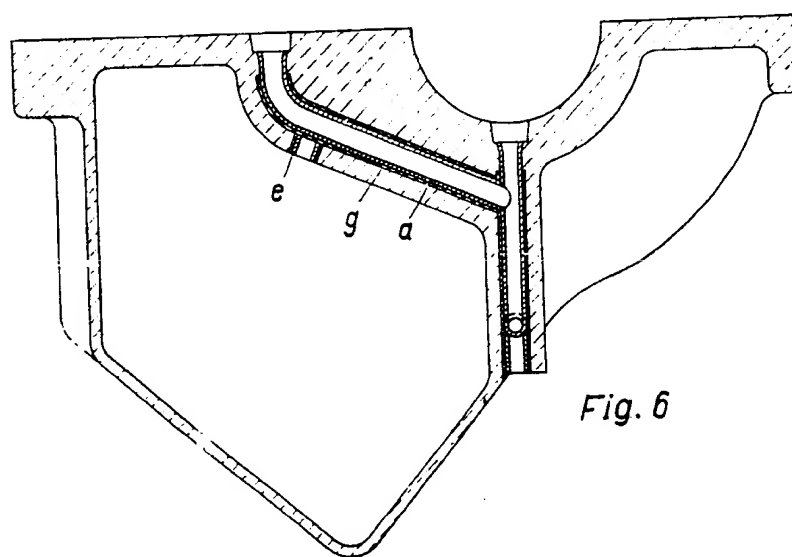


Fig. 6

